

# Fázové interakce

## Skupenství

Plynné, kapalné, pevné

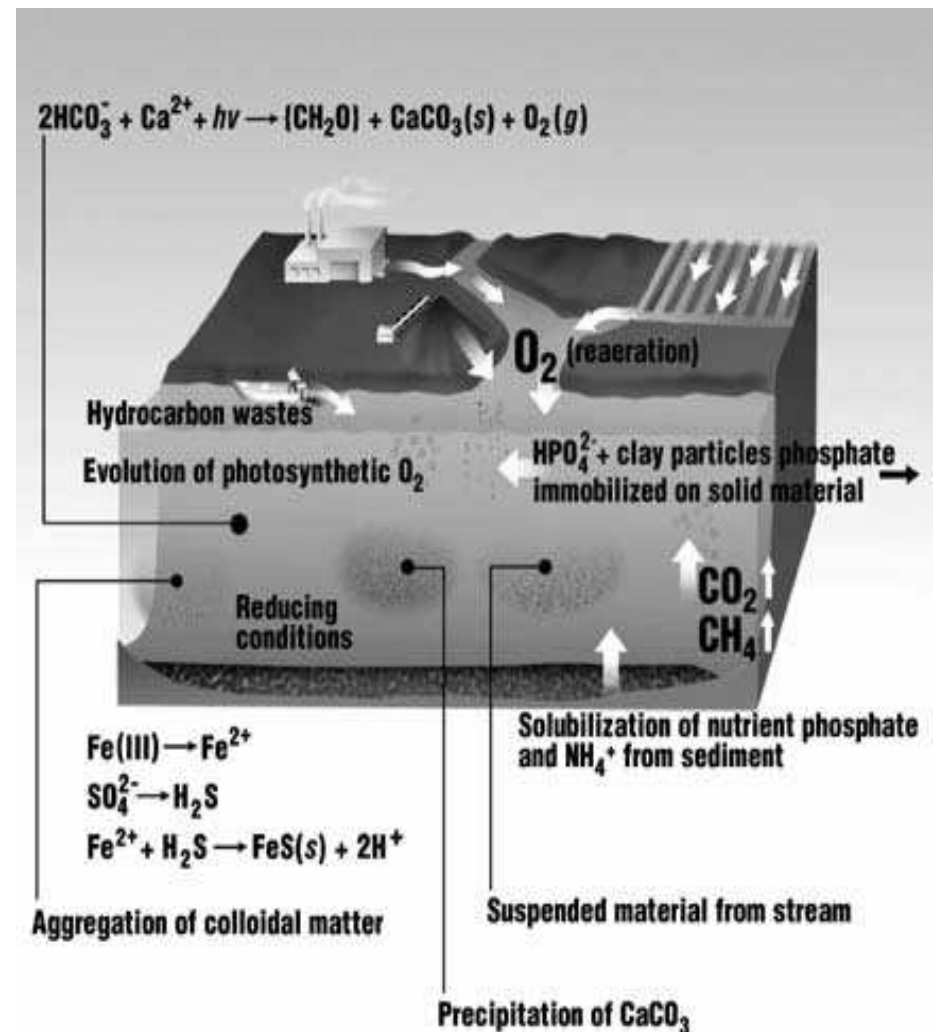
## Interakce mezi fázemi

transport živin (a polutantů) v půdách,  
vznik sekundárních minerálů

## Země je unikátní planeta

Oceán kapalné H<sub>2</sub>O – voda. Skupenské přeměny stabilizují teplotní režim planety. Voda je reaktantem a zároveň médiem, ve kterém se odehrávají všechny důležité procesy.

## Důležité fázové interakce



Pro pochopení procesů je třeba rozumět základním fázovým interakcím.

# Rozpuštěné plyny

$$A_g = A_{aq}$$

$$K_H = [A_{aq}] / p_A$$

$$P_{atm} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

Výpočet rozpustnosti plynu ve vodě - kyslík

O<sub>2</sub> ve vzduchu = 20,95 % (objem)

$$P_{O_2} = 0,2095 (P_{atm} - P_{H_2O})$$

$$[O_{2aq}] = K_H p_{O_2}$$

normální tlak = 10<sup>5</sup> Pa = 1 atm = 760 mm Hg

Tlak par vody při 25 °C = 23,456 mm Hg

Parciální tlak:  $p_{H_2O} / p_{atm} = 23,456 / 760 = 0,031$

( $p_{CO_2} = 10^{-3,5} = 0,000316$ )

$$p_{O_2} = 0,2095 (1 - 0,031) = 0,2030$$

$$[O_{2aq}] = K_H p_{O_2} = 1,28 \times 10^{-3} \cdot 0,2030 = 2,60 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$$

Henryho konstanty při 25 °C

Plyn	K <sub>H</sub>	ΔH (J/mol)
CO <sub>2</sub>	3,38 10 <sup>-2</sup>	-21,93
CH <sub>4</sub>	1,34 10 <sup>-3</sup>	-16,61
H <sub>2</sub>	7,90 10 <sup>-4</sup>	-5,05
N <sub>2</sub>	6,48 10 <sup>-4</sup>	-12,44
O <sub>2</sub>	1,28 10 <sup>-3</sup>	-14,64

$$\ln \frac{c_1}{c_2} = \frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

Jaká bude rozpustnost kyslíku při 10 °C?

25 °C      2,6 × 10<sup>-4</sup> mol/l = 8,32 mg/l  
Dosadíme a obdržíme 11,4 mg/l.

# Koloidy

stávají ve vodě v suspenzi – rozměr 0,001 až 1  $\mu\text{m}$

Typy:

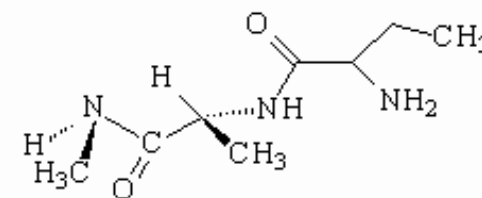
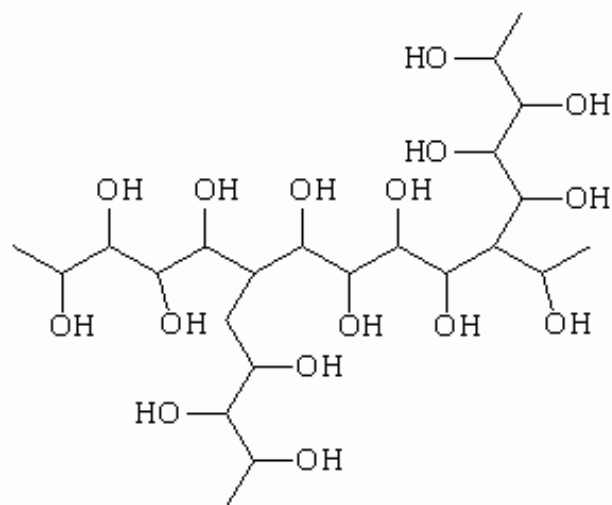
Hydrofilní

Hydrofobní

Asociační

## Hydrofilní

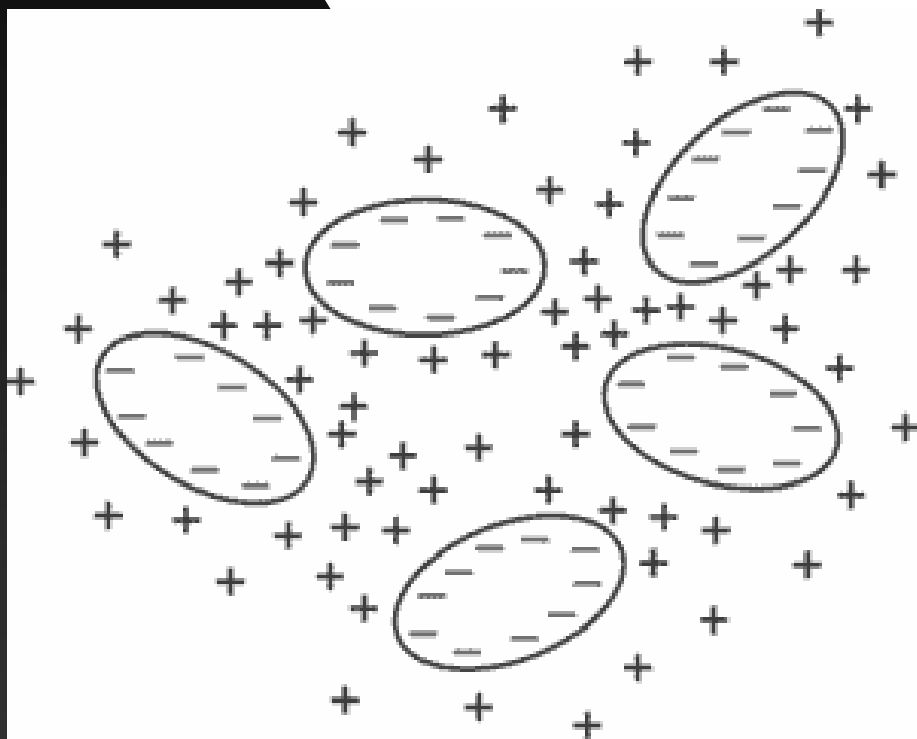
velké molekuly, které mají funkční skupiny, které mohou vytvářet vodíkové můstky (– NH, – OH atd.)



# Koloidy

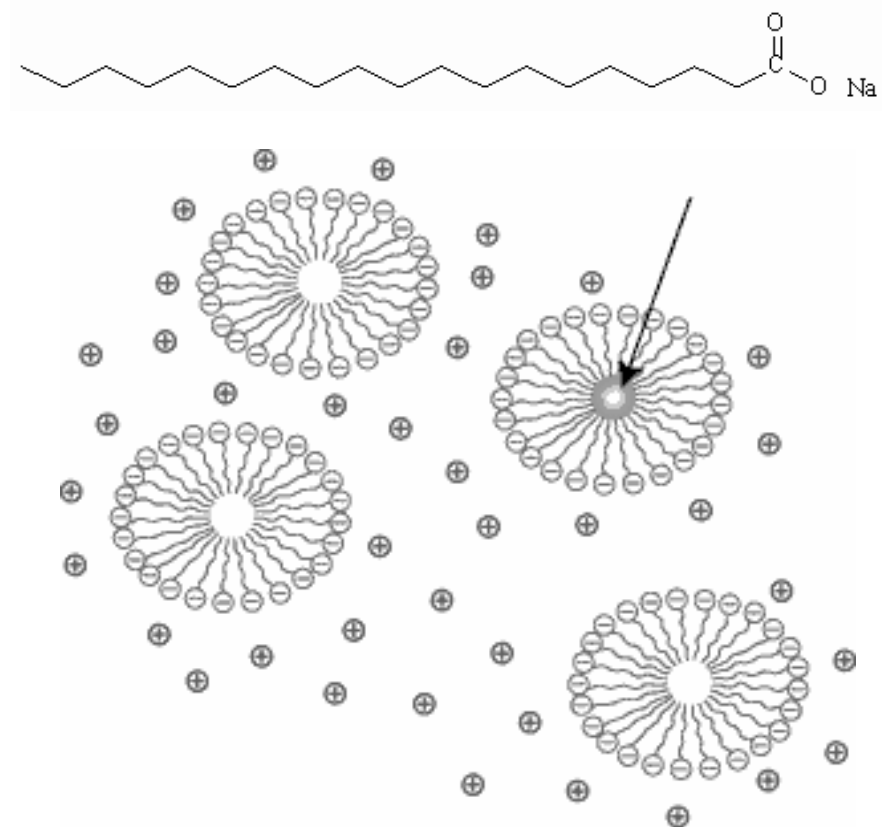
## Hydrofobní

mají ve vodě nabitý povrch – elektrická dvojvrstva, který je drží v suspenzi (jílové minerály mají záporně nabitý povrch)



## Asociační

mají dvě části – hydrofilní a hydrofobní – mýdla a detergenty, vytváří buňky s hydrofobní částí uprostřed.



# Koloidy

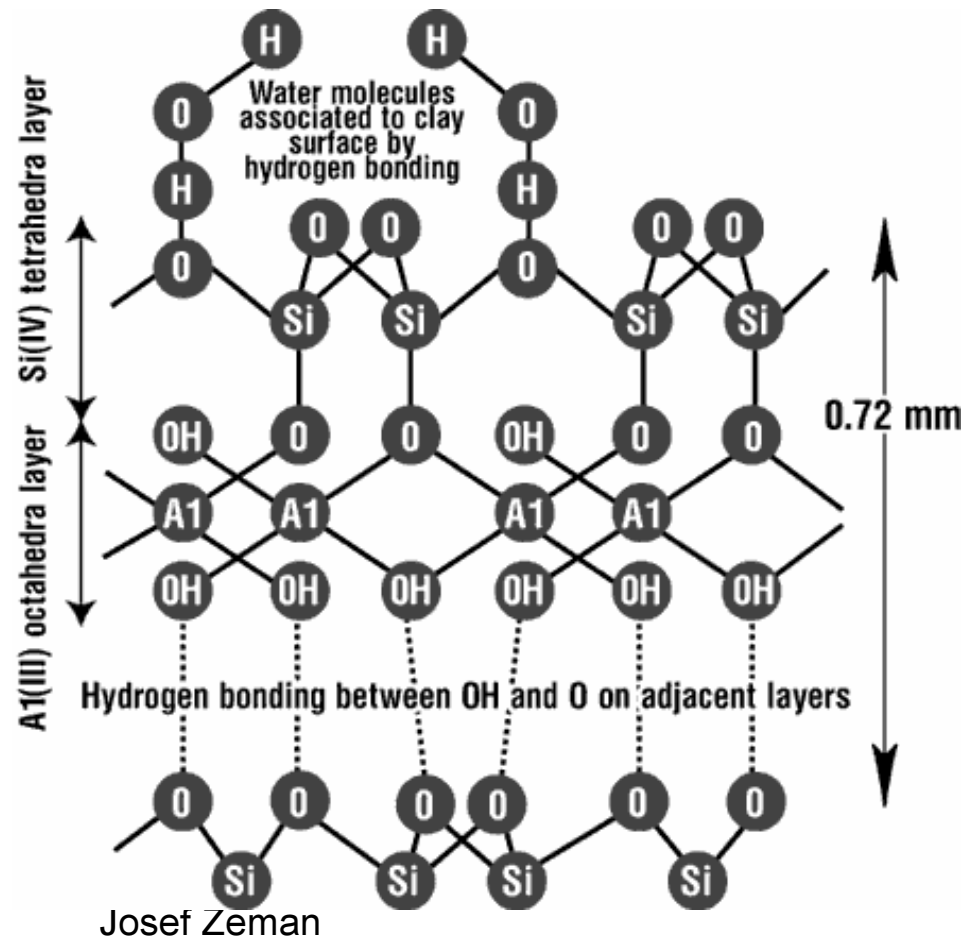
Jako koloidy jsou transportovány anorganické i organické látky (suspendované pevné látky). Většina pesticidů a herbicidů je rozpustná ve vodě, agreguje s huminovými a fulvo-kyselinami, které jsou hydrofilní – transport.

## Jílové minerály

Kationtová výměnná kapacita (meq/100 g)

Potenciál nulového náboje (pH)

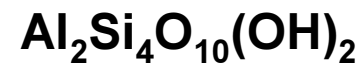
Velikost částic  
Plocha povrchu



# Koloidy

Jílový minerál

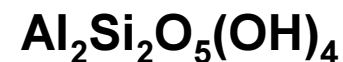
Montmorillonit



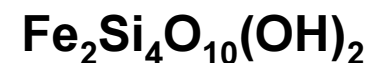
Illit



Kaolinit



Nontronit



Hydratovaná slída



## Fyzikální vlastnosti

Jílový minerál	velikost (mm)	povrch (m <sup>2</sup> /g)	výměnná kapacita (meq/100 g)
Monmorillonit	0,01–1,0	700–800	80–100
Illit	0,1–2,0	100–200	15–40
Kaolinit	0,1–5,0	5–20	3–15

# Znečištění životního prostředí

Znečištění prostředí je univerzální a globální problém  
Není omezeno pouze na některá prostředí  
Není omezeno na „rozvinuté“ nebo „nerozvinuté“ země

## Kontaminant

Chemická látka, jejíž koncentrace přesahuje pozadí a nemá škodlivé účinky.

## Polutant

Chemická látka, jejíž koncentrace přesahuje pozadí a má škodlivý účinek.

## Problémy životního prostředí v rozvinutých zemích

Fosilní paliva (získávání, zpracování, užití)  
Dolování  
Zpracování  
Zemědělství  
Nukleární zbraně

## Problémy životního prostředí v nerozvinutých zemích

Přelidnění  
Nedostatek vody  
Špatné postupy v zemědělství  
Slabé ekonomiky

# Znečištění životního prostředí

## Voda

### Typy polutantů

#### Chemické

##### Anorganické

Živiny (dusičnany, fosfáty)

Težké kovy

Radionuklidy

##### Organické

DCE, TCE, PCE

Herbicidy, pesticidy

Ropné uhlovodíky, PAH

#### Fyzikální

##### Sedimenty

Termální

#### Biologické

Kyslík spotřebovávající látky (komunální odpad)

Patogeny



# Organické látky

## Struktury a reakce

Velkou část polutantů tvoří syntetické organické molekuly.  
Kumulují se v potravním řetězci, degradují velmi pomalu.  
Chování určují fyzikální a chemické vlastnosti.  
Podstatnou součástí je tzv. organický uhlík.

### Důležité fyzikální vlastnosti

Rozpustnost ve vodě  
Rozpustnost v tucích  
Těkavost

### Chemické vlastnosti

Reaktivita (degradabilita)

# Organické látky

## Fyzikální vlastnosti

**Molekuly, které obsahují pouze uhlík, vodík a halogenidy nejsou rozpustné ve vodě**

**Molekuly, které obsahují pouze uhlík, vodík a halogenidy jsou rozpustné v tucích**

**Molekuly, které obsahují pouze uhlík, vodík a halogenidy jsou těkavé**

**Molekuly, které obsahují kyslík, jsou rozpustnější než jejich bezkyslíkaté analogy**

**Molekuly, které obsahují kyslík, jsou méně těkavé než jejich bezkyslíkaté analogy**

## Chemické vlastnosti

**Nasycené molekuly, které obsahují pouze uhlík, vodík a halogenidy nejsou reaktivní**

**Rozvětvené molekuly, jsou méně reaktivní než přímé řetězce**

**Molekuly, které obsahují dvojitě nebo trojitě vazby jsou reaktivnější než jejich nasycené analogy**

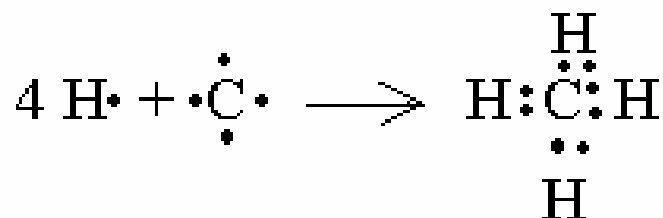
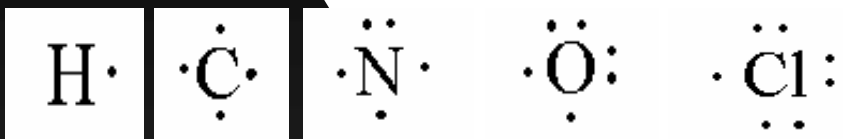
**Molekuly, které obsahují kyslík jsou reaktivnější než jejich bezkyslíkaté analogy**

# Obecná pravidla

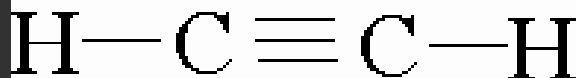
Názvy

tvar molekul

Struktura, velikost a prostorový tvar jsou velmi důležité – určují možnost interakcí

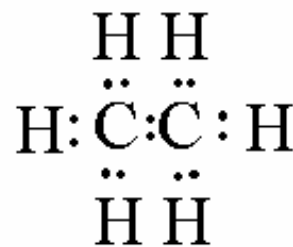
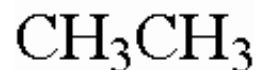


Ethyn (acetylen)

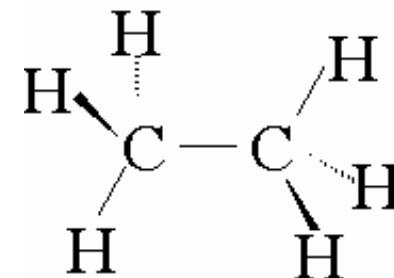


Prezentace

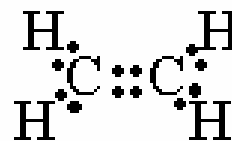
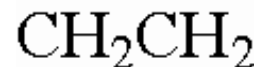
Ethan



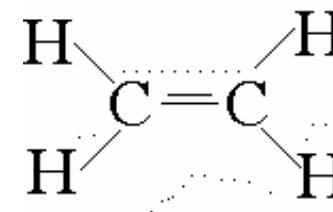
Nasycené  
uhlovodíky



Ethen (ethylen)

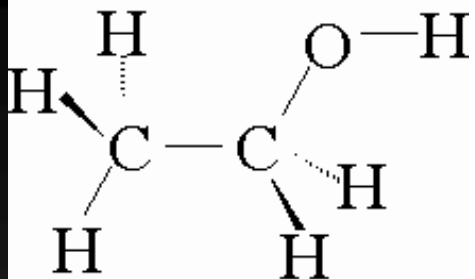


Nenasycené  
uhlovodíky

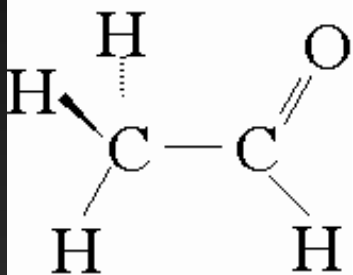


# Skupiny

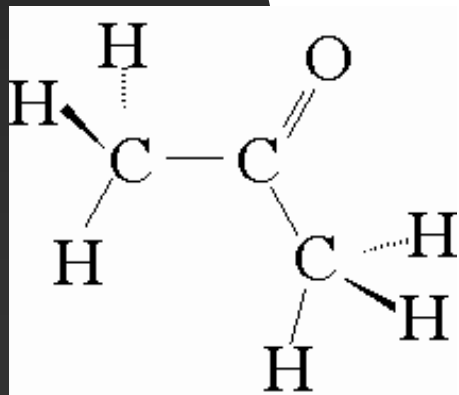
## Alkoholy



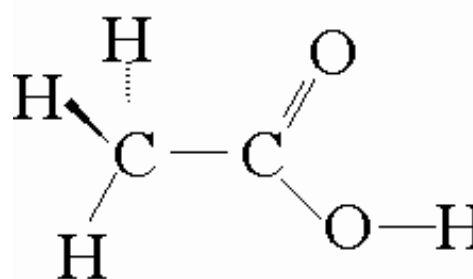
## Aldehydy



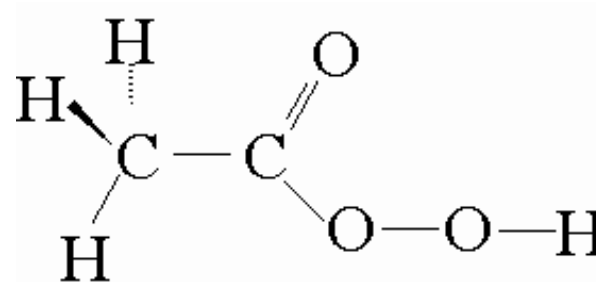
## Ketony



## Organické kyseliny

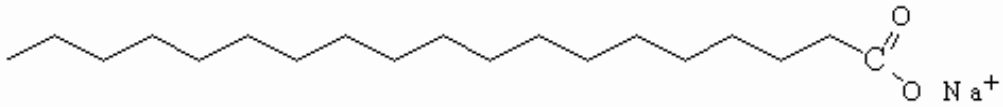


## Organické peroxykyseliny – fotochemický smog

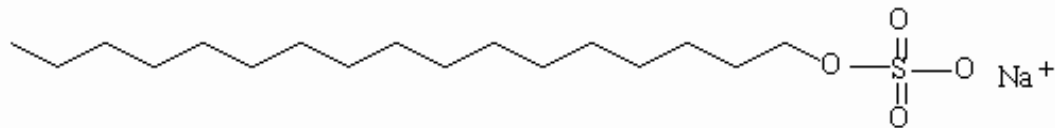


# Pesticidy, herbicidy, PCB, odpady

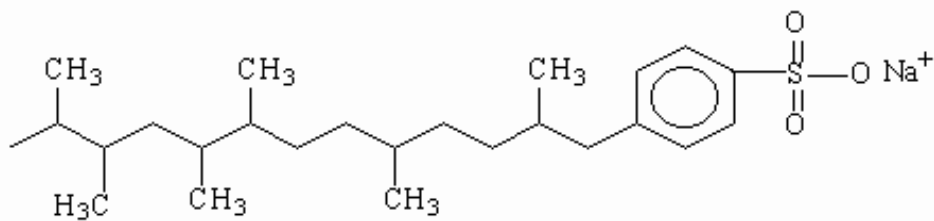
## Mýdlo



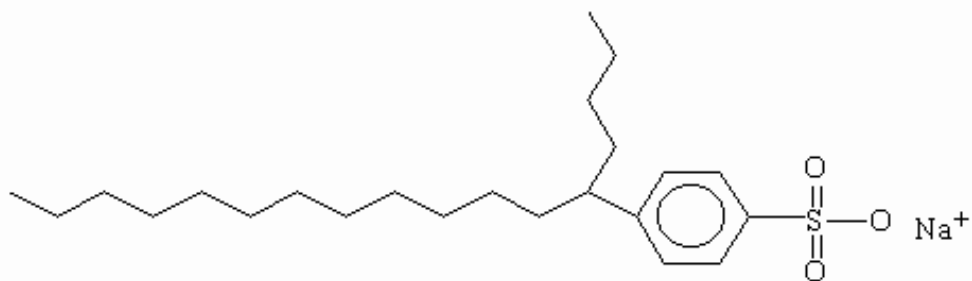
Alkyl sulfátové povrchově aktivní látky



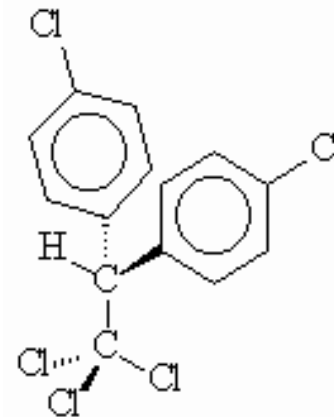
## Alkylbenzen sulfonát (ABS)



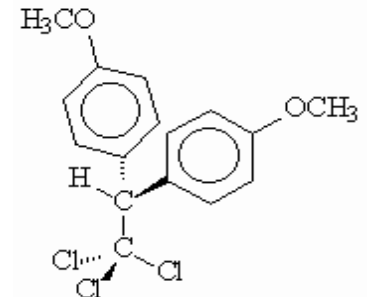
## Lineární alkyl sulfonát (LAS)



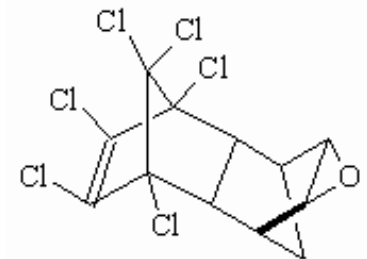
## Organochlorované insekticidy



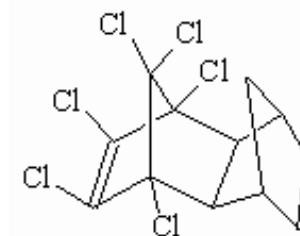
DDT



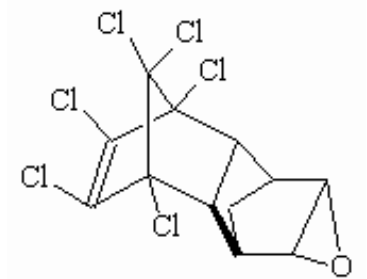
Methoxychlor



Dieldrin

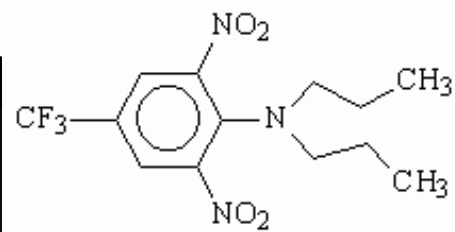


Aldrin



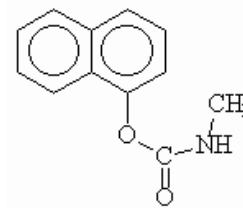
Endrin

## Nitroanilinové herbicidy

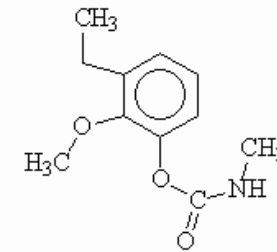


Trifluralin

## Běžné insekticidy

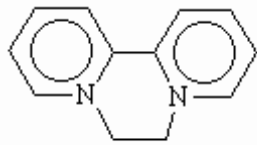


Carbaryl

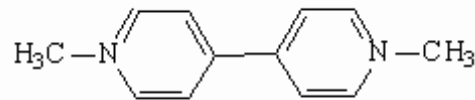


Carbofuran

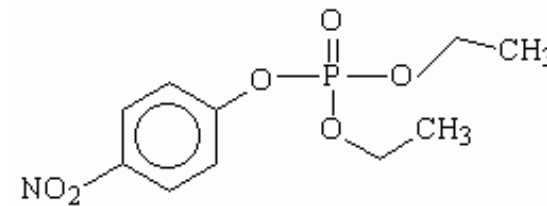
## Dipyridilium herbicidy



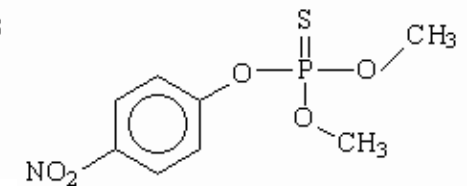
Diquat



Paraquat

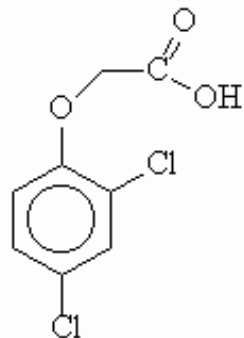


Ethyl Parathion

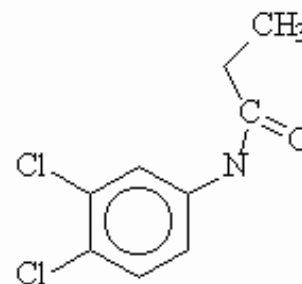


Methyl Parathion

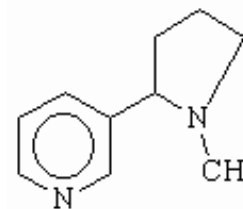
## Běžné herbicidy



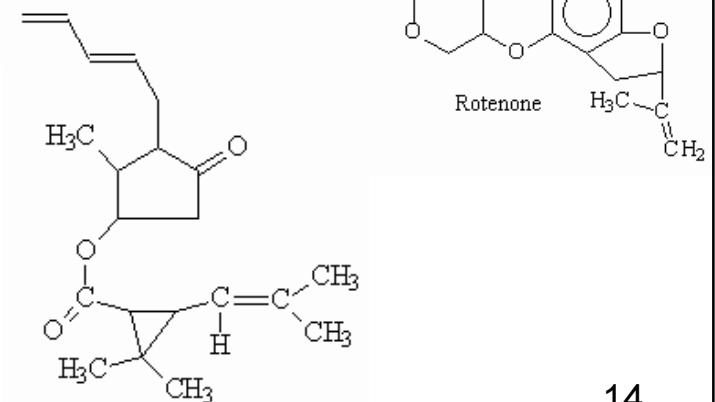
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid



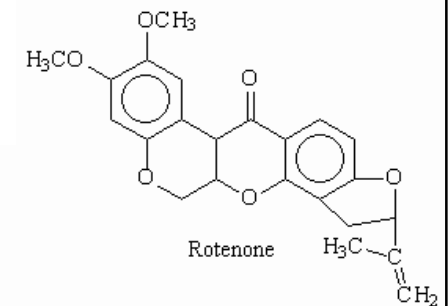
Propanil



Nicotine

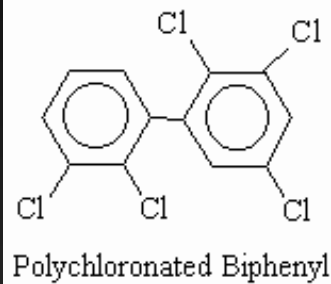
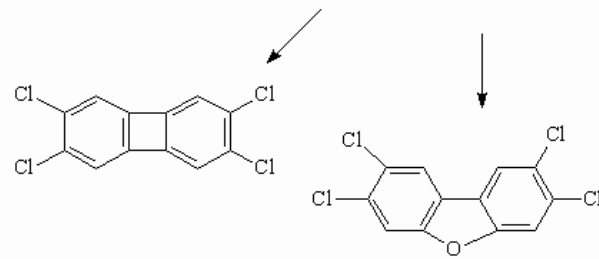


Allethrin

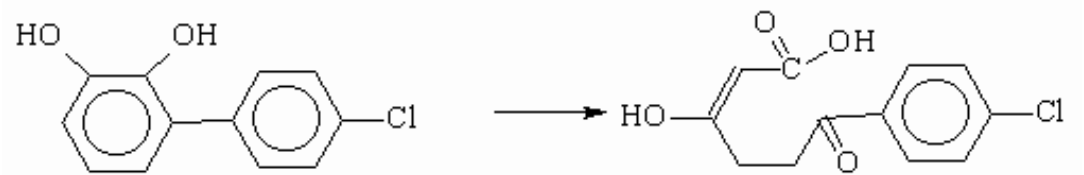
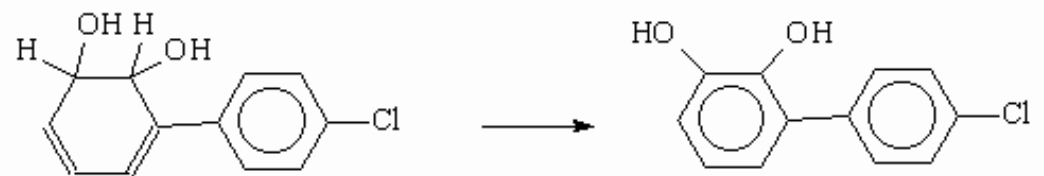
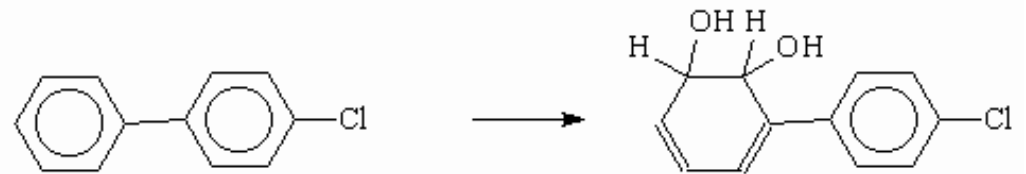


Rotenone

# Polychlorované bifenyly



## Polychlorované bifenyly – přírodní degradace



## Dioxiny a furany

